

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

pc-8-82 ②

⑩ 日本国 許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 昭60-193147

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)10月1日

G 11 B 11/10  
G 11 C 13/06

8421-5D  
7341-5B

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 光熱磁気記録媒体

⑯ 特 願 昭59-46465

⑰ 出 願 昭59(1984)3月13日

⑱ 発 明 者	岡 田 誠 二	川崎市中原区上小田中1015番地	富士通株式会社内
⑲ 発 明 者	庄 野 敬 二	川崎市中原区上小田中1015番地	富士通株式会社内
⑳ 発 明 者	山 岸 互	川崎市中原区上小田中1015番地	富士通株式会社内
㉑ 出 願 人	富士通株式会社	川崎市中原区上小田中1015番地	
㉒ 代 理 人	弁理士 青 木 朗	外3名	

明 細 書

1. 発明の名称

光熱磁気記録媒体

2. 特許請求の範囲

1. 基板上に配設した酸化物材料の光熱磁気媒体中にトラッキングとしてのパターンニングされた非磁性体を配設したことを特徴とする光熱磁気記録媒体。

2. 前記酸化物材料としてガドリニウム鉄ガーネット、イットリウム鉄ガーネット、ビスマス置換型ガドリニウム鉄ガーネット又はビスマス置換型イットリウム鉄ガーネットを用いることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の光熱磁気記録媒体。

3. 前記基板がガドリニウムガリウムガーネット、ネオジムウムガリウムガーネット、酸化マンガン、又は二酸化シリコンであることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の光熱磁気記録媒体。

4. 前記非磁性体が高融点金属であることを特

徴とする特許請求の範囲第1項記載の光熱磁気記録媒体。

5. 前記高融点金属がモリブデン、タンタル、又はタングステンであることを特徴とする特許請求の範囲第4項記載の光熱磁気記録媒体。

6. 前記トラッキングからのトラッキング信号を磁気光学効果によって取り出すことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の光熱磁気記録媒体。

3. 発明の詳細な説明

発明の技術分野

本発明は光熱磁気記録媒体に係り、特に硬質の基板上にトラッキングパターンと酸化物系の記録媒体とを構成した光熱磁気記録媒体に関するものである。

技術的背景

光熱磁気記録は1記録密度が高い、2非接触の書き込み読み出し可能等の点から近年著しく注目を浴びている記録方式である。本方式では情報の書き込み読み出しはHe-Ne、発光ダイオード(LED)レーザ等を用いることによって行われて

いる。これらのレーザビームが約1mm程度のスポット径に絞られることから、高い記録密度が期待されるのである。読み出しにおいては情報を記録した部分からの反射光又は透過光の偏光面が入射光の偏光面から回転するためこれらの光を検光子を通して明暗の差として検出し、再生信号を得る。

このような方式によって十分な記録特性と再生特性を実現するためには記録媒体上において、書き込む位置及び読み出す位置を正確に呼び出す必要がある。このため記録媒体上又は記録媒体に隣接する位置に光学ヘッドが適正な位置に来るよう誘導するトラックを基板に構成することが必要である。

#### 従来技術と問題点

従来記録媒体に必要なトラックは記録媒体を支持している基板の表面に凹状の溝を構成することによって形成される。このような溝を構成したトラックにおいて、光の干渉を用いて光学ヘッドが常に溝の凸部又は凹部上にあるよう制御し、凸部又は凹部上に信号を記録してゆく方法が採られて

いる。このような方法は予め基板上にプレス成型等の容易な軟らかい材料、例えば樹脂等が用いられ、溝を有する樹脂基板として大量生産されている。

このような基板上に塗した記録媒体材料としては $GdCo$ 、 $GdFe$ 、 $TbFe$ 、 $TbFeCo$ 等の非晶質(アモルファス)合金膜がある。これら非晶質合金膜(以下アモルファス膜と記す)は上記樹脂性基板上にスパッタリング、蒸着によって容易に形成され、記録媒体として機能される。

このようなアモルファス膜の光磁気特性は1)キュリー点又は補償点が比較的低い(100~200℃)、2)カー効果による偏光面の回転が比較的大きい(0.1~0.3 deg)、等の利点によって樹脂性基板と共に実用化されようとしている。

しかしながら、上記アモルファス系光磁気記録媒体はカー効果は未だ不十分であり、更に酸化結晶化等による特性劣化を招き、信号品質の低下ひいては誤り率の増大を招いている。

#### 発明の目的

上記欠点を鑑み、本発明はファラデー効果が大きく、且つ保存安定性の大きなガーネット系を記録媒体とした光熱磁気記録媒体を提供することを目的とする。

#### 発明の構成

本発明の目的は基板上に配設した酸化物材料の光熱磁気媒体中にトラッキングとしてのパターンニングされた非磁性体を配設したことを特徴とする光熱磁気記録媒体によって達成される。

ここで本発明の説明に入る前に磁気光学効果の一つであるファラデー効果について説明する。

ガドリニウム鉄ガーネット(以下 $GdIG$ と記す)、イットリウム鉄ガーネット(以下 $YIG$ と記す)等磁性ガーネット材料もしくはこれら材料に含まれる $Gd$ 又は $Y$ 等の希土類元素を一部ビスマス( $Bi$ )等で置換した材料はファラデー効果が大きい材料として知られている。

ファラデー効果とは磁性媒体を通過した光の偏光面が、通過する領域の磁化方向に応じて回転す

る現象で上記 $GdIG$ 等の材料におけるカー回転角に比較して著るしく大きいことが特徴である。第1図はこのようなファラデー効果を記録媒体として用いる方法の1例を示したものである。第1図において基板1上に記録層である磁性ガーネット膜2が配設されている。該磁性ガーネット膜2は膜の磁化が膜面に垂直になるように垂直異方性を有する。

第1図に示すように、記録信号は磁性ガーネット膜2の表面に対して磁化が上向き、あるいは下向きになるかで決定され、例えば上向きを“1”とし下向きを“0”とするデジタル信号が記録できる。光熱磁気記録は信号の記録、再生が前述の如くレーザ光等を用いて行えることを特徴としている。ファラデー効果による信号の再生では磁性ガーネット膜を通過した光の偏光面は磁化が上向きか下向きかによって $\theta$ 、又は $-\theta$ だけの回転を受ける。従って偏光面のゆれを、検光子によってコントラストの差として捉わせれば信号の再生が可能となる。すなわち、第1図に示すようにA、

を明になるようにしておけば $A_+$ に対しては に対応することになる。

#### 実施態様

以下本発明の実施態様を図面に基づいて説明する。

第2図は本発明の実施態様を説明するための断面図である。

第2図においてガドリニウムガリウムガーネット( $Gd_3Ga_5O_{12}$ ) (以下GGGと記す)、ネオジムガリウムガーネット( $Nd_3Ga_5O_{12}$ ) (以下NGGと記す)、酸化マグネシウム( $MgO$ )、あるいは二酸化シリコン( $SiO_2$ )等の基板11上に、モリブデン( $Mo$ )、タンタル( $Ta$ )、タングステン( $W$ )等の高融点金属の非磁性体3がトラックガイドとしてパターンニングされており、且つ該非磁性体3を包み込むようにガドリニウム鉄ガーネット( $GdIG$ )、イットリウム鉄ガーネット( $YIG$ )、及びガドリニウム、イットリウムをビスマスで置換した( $Gd_{1-x}Bi_x$ ) $Fe_3O_{12}$ 、( $Y_{1-x}Bi_x$ ) $Fe_3O_{12}$ 等の酸化物材料の光熱磁気媒

体4が配設されている。

第2図のように構成された光熱磁気記録媒体においては、上述のGGG、YIG等の光熱磁気媒体が大きな $\theta_r$ 値を有し(上記ビスマス置換体はより大きな $\theta_r$ 値を有する)であり良質の再生信号を得ることができ、更に酸化や相変態に伴う特性劣化を生じさせないものである。

以下本発明の光熱磁気記録媒体を製造する方法を第3A図、第3B図そして第2図を用いて説明する。

第3A図に示すようにGGG、NGG、 $MgO$ 、 $SiO_2$ 等の硬質基板11上に $Mo$ 、 $Ta$ 、 $W$ 等の高融点金属膜3をスパッタリングで約1000~2000Åの厚さに形成する。次に第3B図に示すようにフォトリソグラフィ等によってトラックガイドとしてのパターンニングされた非磁性体3を形成する。次に該基板11及び非磁性体3上にGGG、YIG等の光熱磁気媒体2を約1μmの厚さに形成する。このようにして第2図に示した構成が完成される。

第4図は、本発明に係るトラックニングの方法及び信号検出の方法を説明する。

基板1側から入射した光 $A_+$ は磁性ガーネット膜2部分を透過すれば $A_+$ 又は $A_-$ のように偏光面の回転を受けてディテクター $D_1$ 、5によって信号が再生される。一方基板1に入射した光がガイドトラックの非磁性体3に当たると反射される( $A'_+$ )がその光は非磁性体に対してはファラデー効果を受けない。従ってディテクター $D_2$ 、6にはファラデー効果による明暗の信号を用いて光学ヘッドを常に適正な位置に設定できるようにサーボをかけることができる。

第4図に示す方法はディテクター $D_1$ 、 $D_2$ を必要とすること、また $D_1$ と $D_2$ とが記録媒体を対向的にはさんで配設されるため機構的な複雑さがある。これを解消するため第5図に示すような構成が考えられる。

第5図によれば、第4図で示した磁性ガーネット膜2表面に $A_+$ 等の反射層7が配設され、基板1側で光検出を行なう。信号部分に入射した光 $A_+$

は磁化の向きによって $A_+$ か $A_-$ として偏光面の回転を受けるが反射層で反射され、基板側に取り出せる。トラックガイド3で反射される光については第4図の場合と同様である。第5図に示された方法の場合、情報読み出し用ディテクター5への入射光がファラデー効果を受けた信号のみを検出するようサーボ機構を動作させれば光学ヘッドを正しく保持することができる。

#### 実施例1

3インチの直径を有するGGG基板上にTiを0.15μm(1500Å)厚にスパッタリングした。該スパッタリングはチャンバー内を $1 \times 10^{-6}$ Torr迄排気した後、Ar圧 $2 \times 10^{-2}$ Torrで行なった。GGG基板上に形成したTi膜をフォトリソグラフィによって幅2μm間隔を同心円状に多数形成した。

以上のように前処理したGGG基板上に( $Gd_{0.8}Bi_{0.2}$ ) $Fe_3O_{12}$ を下地温度400℃、Ar圧 $2 \times 10^{-6}$ Torr迄排気後)でスパッタリングを行ない、1μmの厚さの膜を作成した。この膜をX線回折によって調査した結果アモルファス状であることが

わかった。次に、この膜を空气中で800℃の温度で、8時間、熱処理を施したところ、膜がエピタキシャル化していることがX線回折によりわかった。この状態では多結晶性のガーネット層8も見られるが、このようにして得られた媒体の断面は第6図のようにGGQに接する部分ではエピタキシャル層9が形成されているものと考え、トラッキング特性を第4図に示す方法によって調査した。その結果レーザスポット( $H_e - N_e$  63.3 nm, スポット径1.2  $\mu m$ )を用いてトラッキングした結果、スポットのふれは±2  $\mu m$ 以内であることを確認し、実用上問題のないことがわかった。なお記録層からのフレグラー効果では $\theta_f \approx 1.5 \text{ deg}$ であり、反射光を利用するため $4\theta_f = 6.0 \text{ deg}$ に相当するコントラストを得ている。

#### 実施例2

磁性ガーネットとして $(Y_2Bi)(Fe_{0.5}O_2)$ を実施例1と同様の条件で約1  $\mu m$ 厚のエピタキシャル膜として用いた他は実施例1と同様に行なった。この場合にも実施例1と同様の結果を得た。この材

料について $4\theta_f \approx 4.0 \text{ deg}$ であった。

#### 実施例3

磁性ガーネットとして $(Y_2Bi)(Fe_{0.4}O_2)$ を $2 \times 10^{-2}$  Torrの $O_2$ 雰囲気中で約1  $\mu m$ の厚さにスパッタリングしてエピタキシャル層を得た。この他の条件は実施例1~2と同じであり、また同様のトラッキング特性を得た。この材料について $4\theta_f \approx 3.2 \text{ deg}$ であった。

#### 発明の効果

上記説明したように本発明に係る光熱磁気記録媒体によればフレグラー効果が大きく良好なトラッキング特性を得ることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はフレグラー効果を記録媒体について説明するための模式図であり、第2図は本発明の実施態様を説明するための断面図であり、第3A図及び第3B図は本発明の光熱磁気記録媒体の製造方法を説明するための断面図である。第4図及び第5図は本発明に係るトラッキング方法及び信号検出の方法を説明するための模式図であり、第6

図は本発明の具体的実施例を説明するための断面図である。

1…基板、2…磁性ガーネット膜、3…非磁性体、3a…高融金属膜、4…光熱磁気媒体、5、6…ディテクター、7…反射膜、8…多結晶性ガーネット層、9…エピタキシャル層、11…GGQ基板。

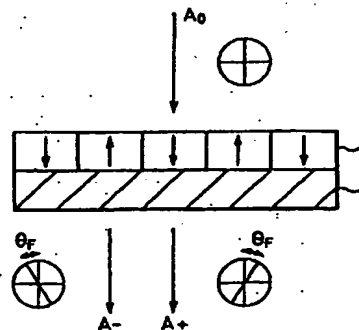
#### 特許出願人

富士通株式会社

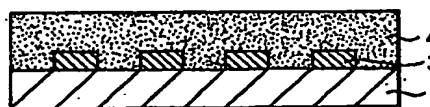
#### 特許出願代理人

弁護士 青 木 朋  
 弁護士 西 館 和 之  
 弁護士 内 田 幸 男  
 弁護士 山 口 昭 之

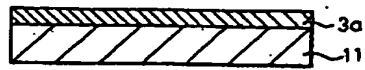
第1図



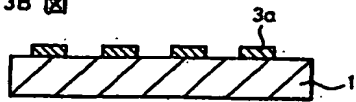
第2図



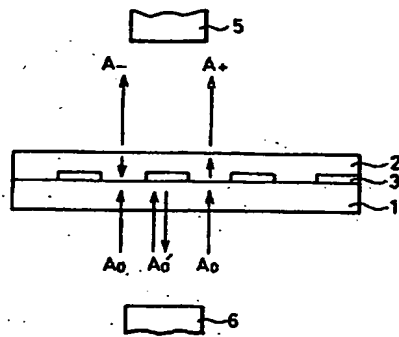
第 3A 圖



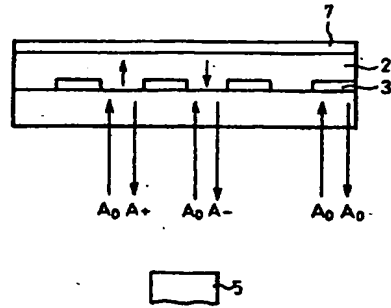
第 3B 圖



第 4 圖



第 5 圖



第 6 圖

